

EFECTO DE LA FERTILIZACION QUIMICA Y LA APLICACIÓN DE HUMUS
SOLIDO DEN LOMBRIZ R ROJA CALIFORNIANA SOBRE EL DESARROLLO Y
PRODUCCION DE ARROZ EN EL SUELO DE AMBALEMA- TOLIMA

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO POR:
JUAN GUILLERMO PORTELA GARCIA

CODIGO: 1106482881

PROGRAMA DE AGRONOMIA

PROPUESTA PRESENTADA A
JUAN CARLOS CRISTANCHO ACOSTA
INGENIERO AGRONOMO

ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE

ESCUELA ECAPMA

CEAD IBAGUE

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIAZONA SUR

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCION=====	1
JUSTIFICACION=====	-2
OBJETIVOS =====	3
DIAGNOSTICO INICIAL DE NECESIDADES=====	-4
MARCO TEORICO=====	5-6
DISEÑO METODOLOGICO=====	7
VARIABLES EVALUADAS =====	9-16
CONCLUSIONES=====	17
BIBLIOGRAFIA=====	18
ANALISIS DE SUELO=====	19-20

INTRODUCCION

Hoy día los suelos agrícolas están empobrecidos por el uso excesivo de maquinaria, aplicación de fertilizantes de síntesis química, plaguicidas y agua de riego de mala calidad; las prácticas anteriores ocasionan disminución de la biodiversidad y contenido de materia orgánica, daño de la estructura y aumento de la compactación del suelo, debido a esto las plantas son más vulnerables al ataque de plagas y enfermedades y a los extremos de temperatura, por esta situación en muchos cultivos se está implementando el uso de abonos orgánicos entre ellos el humus sólido de lombriz roja californiana, animales capaces de metabolizar residuos orgánicos y reciclarlos por medio de sus excreciones como abono natural, el cual presenta ácidos húmicos y fúlvicos que mejoran las condiciones del suelo como retención de humedad y regulador del PH.

Lo anterior nos refleja que si podemos implementar un abono orgánico a nuestros suelos y cambiar la tradición del uso de fertilizantes químicos que nos han ocasionado tanto problemas ambientales; pareciera que en actualidad sino aplicamos químicos no podemos tener buenas producciones pero hay experiencias donde nos demuestran que si podemos cultivar limpiamente es el caso del país de china que cultiva orgánicamente varios cultivos entre ellos el arroz y por ello hoy en día es un país que crece potencialmente empleando la agricultura orgánica (Li Zhengfang, 2002).

El uso de fertilizantes químicos cada vez se hace más costoso por el elevado precio de los mismos lo cual genera a los agricultores gastos económicos notables (<http://www.polanlacki.com.br/agroesp/index1.html>); por eso es importante la utilización de humus de lombriz es una técnica muy fácil de utilizar y sobre todo a menor costo.

Con este trabajo de investigación se busca una nueva alternativa de obtener logros mediante la aplicación de humus sólido de lombriz a los cultivos arroceros que pertenecen a la organización pajonales, a través de evaluaciones con diferentes aplicaciones de fertilizantes químicos y orgánicos en el crecimiento, desarrollo y rendimientos de los cultivos de arroz; y así dar conclusiones con la posibilidad de reemplazar el fertilizante químico por el humus de lombriz roja californiana.

JUSTIFICACION

Esta propuesta surge por la poca aplicación de abonos orgánicos en los cultivos arroz de la organización Pajonales. Esta organización lleva utilizando hace mucho tiempo fertilizantes químicos los cuales son capaces de producir cosechas y control de plagas y enfermedades en poco tiempo lo cual para esta organización le favorece porque va obtener una producción económicamente muy rápida; estos fertilizantes a su vez genera un daño notable en las propiedades físicas químicas y biológicas del suelo. Con el uso de fertilizantes orgánicos como el humus de lombriz se va obtener un mejoramiento en la textura y estructura del suelo. Es por eso la importancia de utilizar abonos orgánicos por que ayudan a mantener y mejorar la disponibilidad de nutrientes en el suelo mejorando rendimientos en sus cosechas. El cambio de abonos orgánicos por abonos químicos en la fertilización de cultivos, hoy en día están ocasionando que el suelo sufra un agotamiento en materia orgánica y un desbalance en nutrientes y transcurrido el tiempo se pierda su fertilidad y capacidad productiva. El mal uso de los fertilizantes químicos está ocasionando problemas ecológicos y empleando una fertilización orgánica (humus de lombriz) estoy reduciendo poco a poco estos problemas que conllevara a que las personas tomen conciencia de la importancia de producir y consumir productos orgánicos de calidad.

Esta propuesta enriquecerá mis conocimientos y a la vez beneficiara a los consumidores de arroz y a la organización pajonales seria vista como productora de arroz limpio y sano tanto a nivel nacional e internacional.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- ✚ Evaluar la producción de arroz a la aplicación de fertilizante químico y a Humus de lombriz roja californiana.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✚ Evaluar el beneficio económico entre la aplicación de fertilizante químico y diferentes dosis de humus en la variedad de arroz Tailandia Oro.
- ✚ Evaluar la respuesta de la planta de arroz a enfermedades.
- ✚ Determinar variables agronómicas como vigor inicial, macollamiento, altura de planta, tamaño de panícula, número de granos por panículas, tamaño y desarrollo radicular, volcamiento y vaneamiento de la panícula.

DIAGNOSTICO INICIAL DE NECESIDADES

Los suelos agrícolas de la Organización Pajonales S. A. por mucho tiempo han recibido fertilizantes y productos de síntesis química para el control de plagas y enfermedades, a partir de 2007 se han reemplazado muchos de los anteriores por bio insumos, sin embargo la descarga de fertilizantes químicos actualmente es muy alta, ocasionando mayor contaminación ambiental. Esta situación evidencia la necesidad que tiene la empresa de aumentar la utilización de insumos orgánicos especialmente para la nutrición de plantas.

En este lote el Tejar se observó que la capa superficial del suelo es muy compactada por el uso excesivo de maquinaria agrícola pesada que con su sobre laboreo ocasiona este. El suelo con buena materia orgánica (humus de lombriz) va permitir que las raíces de nuestras plantas tengan su humedad suficiente para poder desarrollarse y de igual forma sus raíces alcancen una profundidad efectiva.

El suelo del lote el Tejar está contaminado por el virus de hoja blanca lo cual con el humus de lombriz queremos darles los nutrientes necesarios para que la planta de arroz sea más resistente a este problema.

MARCO TEORICO

Los fertilizantes químicos ocupan un papel muy importante en el cultivo de arroz porque son sustancias que suplen los nutrientes necesarios para que la planta tenga un buen desarrollo y una buena producción en un tiempo corto, bien lo dice Dalia Villareal en su publicación: ¹*“Los fertilizantes son sustancias, generalmente mezclas químicas artificiales que se aplican al suelo o a las plantas para hacerlo más fértil. Estos aportan al suelo los nutrientes necesarios para proveer a la planta un desarrollo óptimo y por ende un alto rendimiento en la producción de las cosechas.”*

Dentro de los fertilizantes químicos encontramos distintas clasificaciones:

²***“Fertilizantes químicos***

Hay tres sustancias principales en la composición de los fertilizantes, el nitrógeno, el fósforo y el potasio, estas sustancias son las más importantes en el crecimiento vigoroso de las plantas, y a su vez son las que más se agotan en el suelo.

Estos fertilizantes pueden ser:

Solubles: *Cuando el fertilizante se disuelve totalmente en el agua de riego y penetra con ella al suelo, son de rápida acción, pero tienen la desventaja de que son “lavados” por el riego y terminan en parte, en las capas profundas del suelo donde las raíces no pueden alcanzarlos.*

De acción lenta: *En general son granulados, las sustancias activas están retenidas en gránulos duros no solubles, pero que permiten al sistema radicular de la planta extraerlas de ahí, con lo que su acción es más lenta pero duradera, lo que es conveniente en la mayoría de los casos.*

Quelados: *En este caso los componentes nutricionales forman parte de una molécula compleja que impide que el elemento reaccione libremente con los componentes del suelo pero a su vez pueda ser utilizado por las plantas. En la gran mayoría de los casos se usan quelados los llamados micro-elementos (ver más abajo).*

Además, los fertilizantes pueden contener los llamados micro-elementos; son generalmente, cantidades pequeñas de algunos elementos químicos, que son necesarios para los procesos vegetativos de algunas plantas, y que se adicionan en los fertilizantes formulados para algunas zonas geográficas donde esos elementos escasean o no existen en el suelo”.

¹<http://ilovemyplanet123.blogspot.com/2012/11/que-es-un-fertilizante-las-plantas-para.html>

²<http://www.sabelotodo.org/agricultura/generalidades/fertilizantesquimicos.html>

El humus de lombriz es un abono orgánico que se obtiene de los desechos vegetales a través de un proceso de descomposición que hace la lombriz roja californiana la cual contiene nutrientes netamente naturales que ayudaran a obtener productos sanos para el consumo humano, favoreciendo por medio de esta producción la salud de todos los seres humanos que tengan la oportunidad de consumir un producto libre de químicos que afectan su salud como dice Copyright Alecoconsult Internacional 2009 en su publicación:

³*“El humus de lombriz, es un abono orgánico, natural, sin elementos químicos de síntesis, muy rico en macro y micro nutrientes, que procedente de la preparación de los detritus fito-aprovechables de la lombriz roja, constituye una perfecta y completa alternativa en la fertilización de los cultivos en general y ecológicos.*

Con su empleo, además de aportar unidades fertilizadoras orgánico-naturales, conseguimos la actuación directa de una riquísima flora bacteriana beneficiosa, que potencia la liberación de sustancias nutritivas del sustrato, la transformación de elementos contaminantes en elementos aprovechables y el control y eliminación de residuos tóxicos medio ambientales de lenta degradación, que ven potenciada su desaparición del horizonte nutritivo del cultivo por vía radicular”.

³<http://www.alecoconsult.com/index.php?id=humus-de-lombriz>

DISEÑO METODOLOGICO

Según el recorrido realizado en cada parcela del lote el Tejar de la Organización pajonales se observó que en cada uno de los tratamientos se presentó el 1% de incidencia de la enfermedad del Virus de la hoja blanca, esto demuestra que el suelo de este lote sigue contaminado de esta enfermedad. En un proyecto como este debemos tener en cuenta que el suelo debe estar descontaminado ya que la enfermedad siempre va existir si no se le da el manejo adecuado, de tal forma que cualquier semilla que se siembre en ese terreno si no está completamente descontaminado puede generar la pérdida total de la cosecha.

Por lo tanto y en lo expuesto anteriormente en la investigación que se está llevando a cabo, se cuenta con unas variables intermedias o intervinientes las cuales son:

1. calidad del suelo
2. calidad de la semilla
3. abonos empleados
4. Procedencia del riego
5. manejo del clima

VARIABLES EVALUADAS

Para medir los daños de enfermedades causadas en las parcelas del **Lote el Tejar** se utilizó la escala de Evaluación estándar para arroz (IRRI – CIAT), según el porcentaje del área u órgano afectado.

Escala 1 a 9	Categoría	Nivel de Lesión
0	Ninguna lesión visible	Resistente
1	Menos de 1%	Resistente
3	1 al 5%	Mod. Resistente
5	6 al 25%	Intermedia
7	26 al 50%	Mod. Susceptible
9	51 al 100%	Muy Susceptible

Estas fueron las enfermedades que más se presentaron en las repeticiones

- *Helminthosporium* sp. en hoja (Escala 0 – 9)
- Pudrición de la vaina. *Sarocladium oryzae* (Escala 0 – 9)
- Complejo fungoso de manchado de grano.

INCIDENCIAS DE ENFERMEDADES EN LAS 4 REPETICIONES

PARCELAS	ENFERMEDADES		
	SAROCLADIUM	HELMINTHOSPORIUM	GRANO MANCHADO
201	3	3	3
302	3	5	2
404	5	5	1
104	2	2	1
403	3	5	1
204	3	3	1
202	2	2	1
401	5	3	1
203	2	5	1
103	5	3	1
303	3	5	2
101	5	2	1
102	4	2	1
304	3	5	2
402	3	5	1
301	2	5	1

Helminthosporium

Para Helminthosporium se presentó diferencia significativa en las repeticiones y el promedio general de la enfermedad en los ensayos fue de 2.0; la mayor incidencia de Helminthosporium se presentó en la R3 alcanzando grado 5 y menor incidencia R2.

Sarocladium

Las repeticiones presentaron infestación entre 2 y 5, con promedios 3.3. La incidencia más alta se presentó en la R3 y la baja promedio de Sarocladium se registró en la R1.

Grano Manchado

El complejo fungoso se presentó en baja densidad en la mayoría de las repeticiones con una escala de 1 a 3.

Variables relacionadas con crecimiento

- Vigor (Escala 1 – 9)
- Volcamiento (%)
- Altura de planta a cosecha (cm)
- Longitud de panícula (cm)

VOLCAMIENTO (VOLCTO) Y VIGOR

TRATAMIENTOS	REPETICIONES							
	R 1		R2		R3		R4	
	VOLCTO	VIGOR	VOLCTO	VIGOR	VOLCTO	VIGOR	VOLCTO	VIGOR
TRATAMIENTO 1	0	1	40	1	30	1	10	2
TRATAMIENTO 2	0	2	0	2	0	2	20	1
TRATAMIENTO 3	0	3	0	3	50	1	0	3
TRATAMIENTO 4	0	3	0	3	0	2	15	3

TOMA DE DATOS DE ALTURA DE PLANTAS

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				PROMEDIO
	R 1	R2	R3	R4	
TRATAMIENTO 1	88.6	95.2	91.2	92.6	91.9
TRATAMIENTO 2	87.6	89.6	86.6	88.4	88
TRATAMIENTO 3	77	75.4	91.6	77.8	80.4
TRATAMIENTO 4	77.2	72.4	81.2	85.4	79

LONGITUD DE PANICULA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				PROMEDIO
	R 1	R2	R3	R4	
TRATAMIENTO 1	24.3	28.4	24.4	24.3	25.3
TRATAMIENTO 2	24.4	21	24.9	22.3	23.1
TRATAMIENTO 3	22.2	22.3	26.6	21	23
TRATAMIENTO 4	24	21.9	21.2	21.6	22.1

Vigor

Tanto las repeticiones 1, 2,3 y como el testigo presentaron materiales vigorosos a muy vigorosos, con una calificación promedio de 1.3 en la Escala de Evaluación Estándar 1 – 9, en donde 1 son plantas muy vigorosas y 9 plantas muy débiles y pequeñas.

Volcamiento

El volcamiento presentó variabilidad de los datos en donde la R3 presentó volcamiento promedio de 50% , significativamente superior al presentado por los restantes materiales. El testigo registró volcamiento del 15%.

Altura de planta

Las diferencias presentadas en altura de planta a cosecha, fueron altamente significativas en todas las repeticiones.

De acuerdo a la Escala de Evaluación Estándar, todos los genotipos fueron calificados de porte enano, con altura promedio entre 79 (tratamiento 1) y 91.9 cm (testigo) lo cual demuestra que la fertilización química se obtiene plantas altas y con la fertilización orgánica (humus) se obtienen plantas bajas.

Longitud de panícula

La longitud de panícula en los cuatro tratamientos fue muy similar, varió entre 22.1 a 25.3.El menor promedio de longitud de panícula (22.1 cm), que corresponde al testigo.

VARIABLES RELACIONADAS CON PRODUCCIÓN

- Granos llenos (No/panícula)
- Granos vanos (No/panícula)
- Vaneamiento (%)
- Cosecha

NUMEROS DE GRANOS LLENO (LL) Y VANOS (V) POR PANICULA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES							
	R 1		R2		R3		R4	
	LL	V	LL	V	LL	V	LL	V
TRATAMIENTO 1	93.2	20.6	89.6	21.8	100	16	122	27.8
TRATAMIENTO 2	81.8	19.6	71.8	16.4	109.4	27.8	77.4	21
TRATAMIENTO 3	67.6	20	71.6	9.4	102.2	30	70.4	26.2
TRATAMIENTO 4	49.4	14.2	73.8	13	67.2	14	76.6	22.4
PROMEDIO	73	20	76.7	13	100	20	122	21

PPRODUCCIO DE COSECHA DE LAS CUATROS REPETICIONES

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				PROMEDIO
	R 1	R2	R3	R4	
TRATAMIENTO 1	3.65	3.20	5.75	5.15	4.4
TRATAMIENTO 2	3.00	4.00	4.15	5.45	4.1
TRATAMIENTO 3	2.85	1.75	4.25	3.55	3.1
TRATAMIENTO 4	2.80	2.90	3.50	5.30	3.6

GRANOS LLENOS Y VANOS

El promedio más alto en granos llenos se produjo en la repetición número 4 y el menor en la repetición uno. En cuanto a los vanos coincide que los más vanos se encuentran en R4 y la menor en la R2.

COSECHA

La mayor producción en kg se dio en el tratamiento uno el cual corresponde a una fertilización 100% química y la menor producción la obtuvo la fertilización orgánica.

Se presentó una madurez de cosecha muy similar a los 120 días en todas las repeticiones.

RENDIMIENTO

El mayor rendimiento lo alcanzó el tratamiento 1 (100 % químico) con 5.500 kg/ha seguido por el tratamiento 2 con 5.125 kg/ha . El tratamiento 3 (3.875 kg/ha) y el tratamiento 4 (4.500).

CONCLUSIONES

- Todas las repeticiones respecto a vigor, altura de planta, comportaron muy similares.
- La Repetición 2 y 3 con tendencia a volcamiento
- Helminthosporium, Sarocladium, Grano manchado fueron las enfermedades de mayor presencia, con afecciones menores o iguales al testigo.
- El tratamiento 1 obtuvo el mayor rendimiento 5.500 Kg/ha, similar al tratamiento 2, el tratamiento 3 de menor producción la cual no supero al testigo.
- Los resultados obtenidos en cuanto a tolerancia de enfermedades, rendimiento por hectárea se concluye que la fertilización química supera a la demás fertilizaciones presente en este ensayo lo cual indica que el único beneficio económico teniendo en cuenta el resultado que se obtuvo del tratamiento 2 que corresponde al 50 % químico y 50% orgánico que sería una alternativa para bajar costos de producción ya que el humus de lombriz es muy económico.

BIBLIOGRAFIA

- ✚ Aguirre, S., Piraneque, N. (2007). Microbiología de Suelos. Colombia: Puccinia Graminis.
- ✚ Álvarez, J., Venegas S., Soto, C., Chávez, A., y Sánchez, L. (2011) Escuela de Ciencias Agropecuarias Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Prolongación Mariano Jiménez s/n Col. El Varillero. Uso de fertilizantes químicos y orgánicos en cebolla (*Allium cepa* L.) en Apatzingán, Michoacán, México.
- ✚ Boletín Informativo de la Federación Nacional de Arroceros - Fondo Nacional del Arroz Bogotá. (2009). [versión electrónica], 221.
- ✚ Oviedo, N., Hernández, L., Chavarría, C. (2006, Junio). Liberación y desarrollo de variedades para el sector arrocero. programa de mejoramiento genético, manejo alta productividad y de transferencia de tecnología en los sistemas de riego sistemas de riego-estación seca y lluviosa y sistema de secano; II Congreso arrocero nacional San José, costa rica.
- ✚ Restrepo, J. y Millada, D. (2001). Instrumentos metodológicos y recursos utilizados para la evaluación de suelos. FIDAR fundación para la investigación y desarrollo de la ciencia. Colombia -Santiago de Cali: Diseño el bando creativo.
- ✚ Restrepo, J., Millada, D., Muller, K. (1998). Conozcamos y conservemos el suelo - FIDAR fundación para la investigación y desarrollo de la ciencia. (1ª. ed.). Colombia - Santiago de Cali: Litografía Villa Hermosa.

Asesores:

- ✚ Ing. Roberto Simmons Morales (administrador investigador de semillas).
- ✚ Ing. Javier García. (Agrónomo, Jefe de producción)
- ✚ Tulio Jaramillo. (Agrónomo, Jefe de producción).
- ✚ Héctor Viña. (Agrónomo, Jefe de producción).

ANALISIS DE SUELO DEL LOTE EL TEJAR



INFORME DE ENSAYO - SUELO

N° de Referencia: S-13/19773

Tipo Muestra:

SUELOS FRANCOS-NEUTRO

Descripción: DESMOTOLIMA - LOTE EL TEJAR - PROFUNDIDAD 20CM

Fecha Fin:

02/01/2014

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Extrac.	Val. de Ref.	PNT	Técnica	Incert
Bases Disponibles							
Relación (Ca+Mg)/K Disponibles	14,3		Sin Extracción	-	PEC-041	Calculado	-
Relación Ca/Mg Disponibles	2,45		Sin Extracción	-	PEC-041	Calculado	-
Sodio Disponible	0,12	meq/100g	Ac NH4	0,25 - 0,75	PEC-009	Espect ICP-OES	-
Suma de Bases Disponibles	17,3	meq/100g	Sin Extracción	-	PEC-020	Calculado	-
Zinc Disponible	5,75	mg/Kg	DTPA	-	PC-237	Espect ICP-OES	-
Micronutrientes							
Cobre (DTPA)	5,61	mg/Kg	DTPA	-	PC-237	Espect ICP-OES	-
Hierro (DTPA)	154	mg/Kg	DTPA	-	PC-237	Espect ICP-OES	-

Yoel Iñigo CQP N° 826

Resp. Lab. Inorgánico

Fecha Emisión 2/1/14

Observaciones:

Nota: PNT: Procedimiento Normalizado de Trabajo. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres relativas están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) y los resultados entre paréntesis están fuera del alcance de acreditación.

INFORME DE ENSAYO - SUELO

N° de Referencia:	S-13/19773	Registrada en:	AGQ Colombia	Cliente:	HACIENDA PAJONALES
Análisis:	S-1003-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	Cra 5 No 29 32 of 292 Centro comercial la quinta Ibagu
Tipo Muestra:	SUELOS FRANCOS-NEUTROS	Fecha Toma Muestra:	11/12/2013	Cod Cliente:	104444
Lugar de Muestreo:		Fecha Recepción:	12/12/2013	Contrato:	PRE-COL13-00124
Punto de Muestreo:		Fecha Inicio:	17/12/2013	Cliente tercero:	
Muestreado por:	Cliente	Fecha Fin:	02/01/2014		
Descripción:	DESMOTOLIMA - LOTE EL TEJAR - PROFUNDIDAD 20CM				

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Extrac.	Val. de Ref.	PNT	Técnica	Incert
Azufre	38,4	mg/Kg	Sin Extracción	-	PEC-009	Espect ICP-OES	-
Bases de Cambio	4,04	meq/100g	Sin Extracción	-	PEC-009	Espect ICP-OES	-
Boro	0,62	mg/Kg	Superfloc	-	PEC-005	Espect UV-VIS	-
Relación K/Mg	0,29		Sin Extracción	-	PEC-041	Calculado	-
Características Básicas							
Capacidad de Intercambio Catiónico Efectiva	4,04	meq/100g	Sin Extracción	10 - 20	PEC-019	Espect ICP-OES	-
Propiedades Físicas - Granulometría							
Arena	25	%			PEC-018		
Arcilla	40	%			PEC-018		
Limo	35	%			PEC-018		
Propiedades Físicas - Granulometría							
Granulometría	Arcillosa		Sin Extracción	-	PEC-018	Densitometría	-
Fertilidad							
Caliza Activa	1,59	% CaCO3	Oxalato Amónico 0.2t	1 - 4	PEC-014	Volumetría	-
Conductividad Eléctrica (Extracto 1/1)	0,50	dS/m	Sin Extracción	-	PEC-002	Electrometría	-
Fósforo Disponible	43,5	mg/Kg	Sin Extracción	20 - 40	PEC-004	Espect UV-VIS	-
Materia Orgánica Oxidable	1,25	%	Sin Extracción	2 - 3	PEC-013	Volumetría	-
Nitrógeno Dumas	840	mg/Kg	Sin Extracción	1000 - 1500	PEC-034	Anal. Elemental	-
pH (Extracto 1/1)	6,38		Sin Extracción	-	PEC-001	Electrometría	-
Relación C/N	8,62		Sin Extracción	-	PEC-041	Calculado	-
Complejo de Cambio							
Aluminio de Cambio	0,00	meq/100g	KCl	-	PC-214	Espect ICP-OES	-
Calcio Cambio	2,55	meq/100g	Ac NH4	-	PEC-009	Espect ICP-OES	-
Magnesio Cambio	1,13	meq/100g	Ac NH4	-	PEC-009	Espect ICP-OES	-
Potasio Cambio	0,33	meq/100g	Ac NH4	-	PEC-009	Espect ICP-OES	-
Sodio Cambio	< 0,05	meq/100g	Ac NH4	-	PEC-009	Espect ICP-OES	-
Bases Disponibles							
Calcio Disponible	11,4	meq/100g	Ac NH4	8 - 14	PEC-009	Espect ICP-OES	-
Distribución de Calcio Disponible	65,9	%	Sin Extracción	-	PEC-009	Espect ICP-OES	-
Distribución de Magnesio Disponible	26,9	%	Sin Extracción	-	PEC-009	Espect ICP-OES	-
Distribución de Potasio Disponible	6,51	%	Sin Extracción	-	PEC-009	Espect ICP-OES	-
Distribución de Sodio Disponible	0,68	%	Sin Extracción	-	PEC-009	Espect ICP-OES	-
Magnesio Disponible	4,66	meq/100g	Ac NH4	1,5 - 2,5	PEC-009	Espect ICP-OES	-
Manganeso Disponible	30,9	mg/Kg	DTPA	-	PC-237	Espect ICP-OES	-
Potasio Disponible	1,13	meq/100g	Ac NH4	0,5 - 0,8	PEC-009	Espect ICP-OES	-